

(43)公開日 平成9年(1997)6月10日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 7/30			H 0 4 N 7/133	Z
H 0 3 M 7/40		9382-5K	H 0 3 M 7/40	

審査請求 未請求 請求項の数 3 FD (全 6 頁)

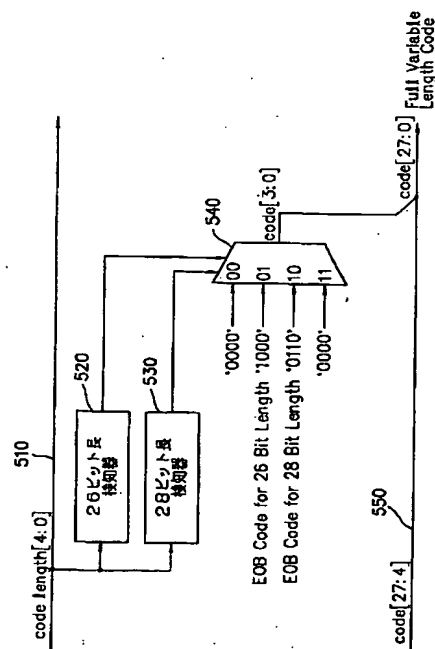
(21)出願番号	特願平8-216619	(71)出願人	000006655 新日本製鐵株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番3号
(22)出願日	平成8年(1996)7月30日	(71)出願人	396004833 株式会社エクシング 名古屋市中区錦3丁目10番33号
(31)優先権主張番号	08/510, 559	(72)発明者	田山 正志 東京都千代田区大手町2-6-3 新日本 製鐵株式会社内
(32)優先日	1995年8月2日	(74)代理人	弁理士 國分 孝悦
(33)優先権主張国	米国(US)		

(54) 【発明の名称】 画像エンコードおよび可変長符号化方法

(57)【要約】

【課題】 デジタルビデオ符号化システムの回路規模を小さくする。

【解決手段】 ラン長と非ゼロデータのレベルとの組み合わせに応じて異なる可変長符号が割り当てられた変換テーブル（ROMアレイ）を有し、このROMアレイにブロック単位でランレングス変換された画像信号を入力すると、入力信号に応じて符号化データが出力されるとともに、その符号化データの長さを示す長さデータが出力される。この長さデータに応じてマルチプレクサ540が予め定められた付加コードを発生して、それを符号化データに付加して出力することにより、ROMアレイ自体は付加コードを考慮しなくても済むようにして、その分回路を簡略化できるようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 動画像信号を符号化する画像エンコーダにおいて、

ラン長と非ゼロデータのレベルとの組合わせに応じて異なる可変長符号が割り当てられた変換テーブルを有し、ブロック単位でランレンクス変換された画像信号を入力信号とし、入力信号に応じて符号化データを出力するとともに、その符号化データの長さを示す長さデータを出力する第1の可変長符号変換手段と、

前記長さデータに応じて前記符号化データに予め定められた付加コードを付加して出力する第2の可変長符号変換手段と、を備えることを特徴とする画像エンコーダ。

【請求項2】 請求項1に記載の画像エンコーダにおいて、

前記付加コードは処理ブロックの終了コードを含むことを特徴とする画像エンコーダ。

【請求項3】 動画像信号を符号化する画像エンコーダにおいて、

ラン長と非ゼロデータのレベルとの組合わせに応じて異なる可変長符号が割り当てられた変換テーブルを用い、ブロック単位でランレンクス変換された画像信号を前記変換テーブルに入力して、符号化データおよびその符号化データの長さを示す長さデータを出力し、

前記長さデータに応じて前記符号化データに予め定められた付加コードを付加して出力することを特徴とする可変長符号化方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は画像エンコーダおよび可変長符号化方法に関し、例えば、高品質のビデオ画像を再生するために必要なデータの総量の圧縮に関する。特に本発明は、ビデオ信号をデジタルビット信号に圧縮するデジタルビデオ符号器に可変長符号器を使用するための効率的な方法を明らかにする。

【0002】

【従来の技術】デジタルビデオはコンピュータ技術の応用によって急速に発展している。しかしながら、デジタルビデオに関しては種々の問題点がある。最も一般的な問題は、膨大な量のデータを取り扱わなければならない点である。なぜなら、アナログビデオ信号をデジタルビデオ信号にデジタル化する場合、たとえ短いアナログ信号でもデジタル化されたビデオ信号は膨大な量になるからである。

【0003】アナログビデオ信号を再生するために要求されるデジタルデータの総量を減少させるために、圧縮技術が用いられる。通常のビデオ圧縮技術は、連続的なビデオフレーム間の冗長部分（時間経過順の冗長部分）を利用して、ビデオを再生するために要求されるデータの総量を減少させる方法である。

【0004】最も広く使用されているビデオの圧縮シス

テムは、通常MPEG-1、MPEG-2規格として一般的に知られている。MPEG-1、MPEG-2は各々送信するデジタルビデオ信号に対して、圧縮したデジタルビット信号を定義している。MPEG-1、MPEG-2標準は、国際標準化機構（ISO）の動画専門グループの所作である（MPEGはMoving Picture Expert Groupの頭字語である）。

【0005】MPEG-1、MPEG-2のデジタルビデオ規格は、今や専門的なビデオ製品、あるいは一般消費者用のビデオ製品にも用いられている。MPEG標準を装備する一般消費者用の製品を効果的に市場化するためには、できるだけ製品の価格を低く抑えることが重要である。この目的に沿えば、できる限り少ない数の集積回路を使用したMPEGの符号器を開発することが望ましい。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、デジタルビデオ符号化システムの回路規模を小さくすることにある。特に本発明は、MPEG符号器において、可変長符号化ユニットの回路規模を小さくすることを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明の画像エンコーダは、ラン長と非ゼロデータのレベルとの組合わせに応じて異なる可変長符号が割り当てられた変換テーブルを有し、ブロック単位でランレンクス変換された画像信号を入力信号とし、入力信号に応じて符号化データを出力するとともに、その符号化データの長さを示す長さデータを出力する第1の可変長符号変換手段と、長さデータに応じて符号化データに予め定められた付加コードを付加して出力する第2の可変長符号変換手段とを備える。これにより、変換テーブル自体は付加コードを考慮しないで済むので、その分回路を簡略化できる。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。可変長コードを効果的に生成し使用するための方法と装置とを明らかにする。以下の記述において、説明のために、本発明の概略の理解を与えるために特別な命名法を設定する。しかしながら、本発明を実行するために、特別にこれらの詳細な説明が必要でないことは従来技術の専門家にとって明らかであろう。

【0009】例を挙げれば、本実施形態はMPEG-2のデジタルビデオ規格を参照して記述するが、本実施形態が明らかにする点は、可変長の符号化を行える他のシステムにも適用可能である。言い換えれば、以下では、本発明を不必要に判りにくくしないために、よく知られた回路や装置をブロック図形式で示す。

【0010】MPEG-2のデジタルビデオ標準は、

一般にビデオ信号の各々のフレームを8×8ピクセルブロックに分解し、各ブロックを符号化する。符号化されたブロックは結合されて、符号化されたビデオフレームを生成する。完全なMPEGシステムは、MPEGビデオ符号化データとMPEG音声符号化データとが図2に示したMPEGシステム符号器200で結合される。

【0011】図1は、MPEG-2のビデオ符号器によって各ブロック毎に符号化を実行するステップを表した流れ図(ブロック図)を示している。図1において、最初のステップ(ステップ110)は、ブロックについての動き補償予測か、あるいは内部フレームの符号化を実行する。動き補償予測は、現在のフレームで解析しているブロックと同じブロック、すなわち過去のあるいは未来のフレームのブロックを決定するプロセスである。

【0012】あるフレームでは、動き補償予測が実行されず、その全フレームが他のフレームを参照することなく符号化される。そのようなフレームは、内部フレームとかIフレームとして知られている。動き補償予測か内部フレームの符号化段階(ステップ110)の出力は、空間(位置)のブロックデータである。

【0013】空間のブロックデータは、ステップ120で離散コサイン変換器を経過する。離散コサイン変換器は、空間領域の情報を周波数領域の情報へ変換する。離散コサイン変換器からの出力は、周波数ブロックデータである。

【0014】次に、周波数ブロックデータは、量子化され走査される。量子化プロセス(ステップ130)は、終端からあるビットを外したようなある値で周波数ブロック係数を分割する。このプロセスではある種の情報が失われるが、係数の多くは零で終了するため、情報がより容易に圧縮される。量子化された周波数ブロックデータの8×8個の例が、図3(a)に示されている。

【0015】次に、量子化されたデータは、ステップ140でジグザグにスキャンされる。ジグザグ走査の例が、図3(b)に概念的に示してある。ジグザグ走査は、量子化された係数の零の列を含む値の長い数列を生成する。

【0016】量子化された値の列は、ステップ150のランレングス符号器に入力され、零の列を列内の零の数を示す数値に置き換える。このステップでは一対のデータを出力する。一対のデータの最初の値は、零でない係数から次の零でない係数間の零の数を示す。一対のデータのもう一つの値は、現在の零でない係数の値(レベル)を示す。

【0017】図3(a)の量子化されたデータが図3(b)のようにジグザグに走査され、ランレングス符号化されると、一対の零の数と係数値との出力は、次のようになる。

(0,10)(0,1)(2,22)(0,2)(6,1)(3,-1)(35,1)(10,-3)

ここで、各々の一対のデータの最初の値は零の数を示

し、各々の一対のデータの二番目の値は零でない係数の値を示す。

【0018】最終的にランレングス符号化されたデータは、ステップ160の変長符号器にかけられた後、ステップ170でMPEGビットストリームにアセンブルされる。変長符号器は、一対の零の数と係数値とのデータを可変長コードに変換する。頻繁に現れるランレングス符号(零の数と係数値との対)は短いコードで表し、たまにしか出ないランレングス符号は長いコードで表す。どのランレングス符号にどの値を割り当てるかは経験的に予め決められており、例えばMPEG-2の規格であれば、ISO/IEC13818-2として標準化されている。

【0019】上記に掲げたデータをISO/IEC13818-2システムで符号化すると、可変長コードの出力は以下ようになる。

(0,10):0000 0001 0011 0

(0,1):10

(2,22):0000 01 0000 10 0000 0001 0110

20 (0,2):0100 0

(6,1):0001 010

(3,-1):0011 11

(35,1):0000 01 1000 11 0000 0000 0001

(10,-3):0000 01 0010 11 1111 1111 1101 10

【0020】先に記述したように、通常よく現れる大概の零の数と係数値との対は短いコードに符号化される。他のたまにしか出ない零の数と係数値との結合はより長い24ビット長のコードに変換される。

【0021】ブロックの最後の零の数と係数値との対に達すると、特殊なブロックの終了コード(EOB)が付けられる。先の例では、終了コード“10”が最後の零の数と係数値との対に連なっている。

【0022】可変長符号化を高速に実行するために、多くの符号器は、特殊なプログラム化した読み出し専用メモリ(ROM)を用いている。図4は、ROMのアドレスラインに零の数と係数値との対が入力された時に、適当な可変長コード(VLC)と可変長コードの長さとを出力するようにプログラムされた読み出し専用メモリ(ROM)アレイを示す。

40 【0023】図4に示したように、読み出し専用メモリは、VLCデータの長さを実際のVLCデータとの両方を出力する。MPEG-2で要求されるISO/IEC13818-2で定義されたVLCデータを生成するために要求されるビット長は、VLCコード長の表示には5ビットが要求され、最長のVLCを表示するビット長には24ビットが要求される。

【0024】さらに、このVLCがもし8×8ブロックの最後のVLCであれば、終端コード(EOB)も送信されなければならない。2つの異なった終端コード(EOB)がISO/IEC13818-2標準で使われて

いる。第1の終端コード(EOB)は“10”コードからなり、ビット幅の31ビット全部が最長コードを表示するために要求される(24VLCビット、5VLC長ビットに終端コード(EOB)2ビットが加わる)。

【0025】ISO/IEC13818-2規格での第2の終端コード(EOB)は“0110”コードからなり、要求されるビット幅は33ビットである(24VLCビット、5VLC長ビットに終端コード(EOB)4ビットが加わる)。

【0026】先に記述したように、最長コード長はEOBコードなしで24ビットである。EOBコードが加わると、最長コード長は、もし2ビットのEOBコードがVLCコードの終わりに加わると26ビットとなり、もし4ビットのEOBコードがVLCコードの終わりに加わると28ビットとなる。

【0027】したがって、VLCコードが26ビットか28ビットの長さなら、それは最後に終端コード(EOB)が加わった24ビットのVLCコードである。この特性を利用して、ROMアレイからVLCデータを出力するために要求されるビット幅を、26ビットか28ビットから24ビットへ減少できる。特に、VLC長の26か28は、24ビットのVLCコードに終端コード(EOB)が加わっていることを示す。終端コード(EOB)は、後に付加することが可能である。

【0028】図5は、終端コード(EOB)を付加する結合回路のブロック図を示す。図5において、各信号ライン上に[]で記載された符号は、[m,n]としたときにバス上のmビット目からnビット目までのライン上に供給される信号であることを示す。

【0029】例えば、コード[27,4]は、コードとして27ビット目から4ビット目までの24ビットを最大使用することを示している。コード長のライン510上のコード長が26のとき、26ビット長の検知器520の出力が稼働し、コード“1000”がマルチプレクサ540によって選択される。

【0030】コード長のライン510上のコード長が28のとき、28ビット長の検知器530の出力が稼働し、コード“0110”がマルチプレクサ540によって選択される。コード長のライン510上のコード長が26でも28でもないときは、コード“0000”がマルチプレクサ540の出力である。

【0031】マルチプレクサ540による4ビットのデータ出力が4つの最下位ビットとしてコードライン550上の24ビットのVLCデータに連なり、28全ビットのVLCデータを生成する。そのため、図5に示した回路から判ることは、EOBコードを含む26ビットか28ビットのVLCコードが、26ビットか28ビットのROMアレイに備えられたVLCを拡張せずに生成され得る点である。

【0032】ROMアレイに備えられたVLCの幅を減

小さくすることによって、符号器の回路規模を小さくすることができ、制作費を軽減できる。さらに、VLCで使用しない余分の如何なるビットも他の目的に使用することができる。

【0033】例を挙げれば、フレームの最初か又は最後のブロックに対するVLCコードは、フレームが最初か最後のものかを知る必要がある後の処理過程で容易に特定されるといった方法で識別できる。例えば、MPEGシステム符号器は、音声データを組み込むために、個々のフレームが何処で始まって何処で終わるかを知る必要がある。

【0034】本発明は、特定の模範的な具体例を挙げて述べているが、前記の請求項目に提示した本発明の精神や領域から外れなければ、色々な修正や変更がこの分野の専門家によって成されることを歓迎する。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、符号器の可変長コード化機能を装備するための読み出し専用メモリ(ROM)ユニットの数を低減できるため、MPEGシステム符号器の費用の軽減が図られる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】MPEGビデオ信号に対する符号化過程を示すブロック図である。

【図2】MPEGビデオのビット信号とMPEG音声のビット信号とを単一のMPEGシステムのビット信号に合成するMPEGシステム符号器を示すブロック図である。

【図3】ブロックから量子化した周波数データの例、および量子化した周波数データがどのような経路でジグザグに走査(スキャン)されるかを示す図である。

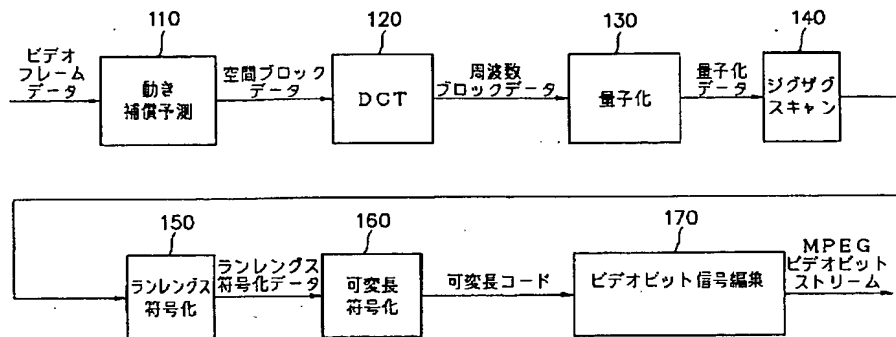
【図4】入力としてランレングスおよびレベルのデータを用いて可変長コードとその長さを出力するために使用されているROMアレイを示すブロック図である。

【図5】長い可変長コードに対して追加のデータビットを付加する本発明の符号器を示すブロック図である。

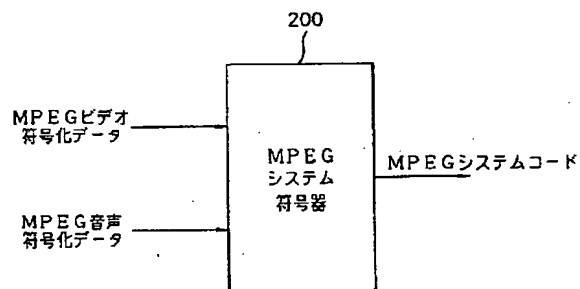
【符号の説明】

- 110 動き補償予測ユニット
- 120 離散コサイン変換(DCT)ユニット
- 130 量子化ユニット
- 140 ジグザグ走査ユニット
- 150 ランレングス符号化ユニット
- 160 可変長符号化ユニット
- 170 ビデオビット信号編集ユニット
- 200 MPEGシステム符号器
- 510 コード長ライン
- 520 26ビット長検知器
- 530 28ビット長検知器
- 540 マルチプレクサ
- 550 コードライン

【図1】



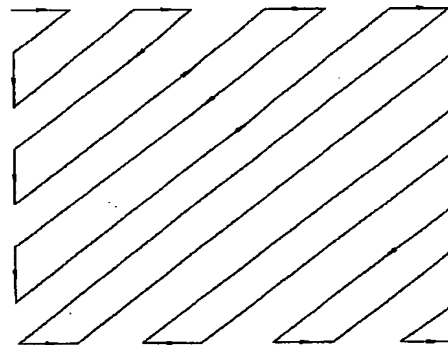
【図2】



【図3】

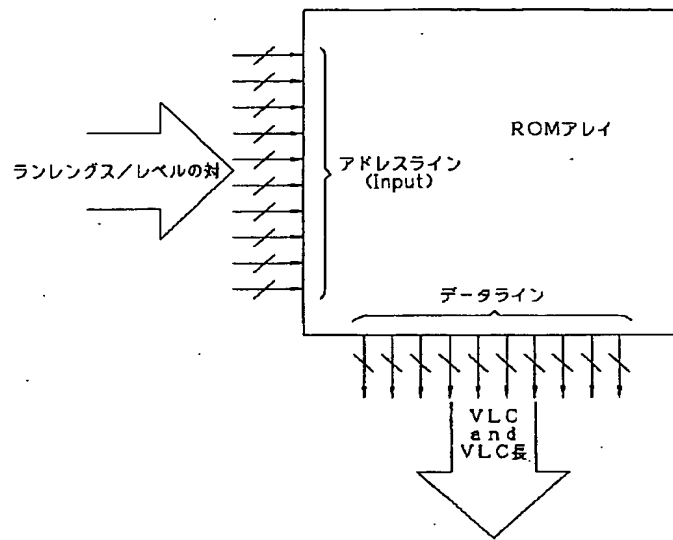
10	1	2	0	0	0	0	0
0	22	0	0	-1	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	-3

(a)



(b)

【図4】



【図5】

